

JURNAL PUBLIKASI

**KUALITAS BISKUIT DENGAN KOMBINASI TEPUNG SORGUM
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) DAN TEPUNG TEMPE**

Disusun oleh :
Elviena Novita Wibowo
NPM : 120801258



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2016**

**KUALITAS BISKUIT DENGAN KOMBINASI TEPUNG SORGHUM
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) DAN TEPUNG TEMPE**

**THE QUALITY OF BISCUIT WITH COMBINATION OF SORGHUM
FLOUR (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) AND TEMPE FLOUR**

Elviena Novita Wibowo, Fransiskus Sinung Pranata,
Lorensia Maria Ekawati Purwijantiningsih

*Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jalan Babarsari No.
44 Yogyakarta, zeroa_elviena@yahoo.com.*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian biskuit keras dengan menggunakan bahan baku tepung sorgum dan tepung tempe. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe terhadap kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologis pada biskuit serta mengetahui perbandingan komposisi tepung sorgum dan tepung tempe yang menghasilkan kualitas biskuit terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe yaitu kontrol (100% tepung terigu), 50g : 10g, 40g : 20g, 30g : 30g, dan 20g : 30g. Hasil penelitian yang diperoleh, biskuit memiliki kadar air 2,40%-3,26%, kadar abu 2,18%-2,79%, kadar protein 9,48% - 14,51%, kadar lemak 18,32% - 23,85%, kadar karbohidrat 56,75%-67,38%, kadar serat kasar 2,56%-7,40%, tekstur sebesar 1248,17 - 1566,17 N/mm², angka lempeng total sebesar 0 - 147 CFU/g dan angka kapang khamir sebesar 4 - 77 CFU/g. Kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap kualitas biskuit pada parameter kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat, namun tidak berbeda nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar serat, tekstur biskuit, angka lempeng total dan angka kapang khamir biskuit. Kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe yang menghasilkan biskuit berkualitas baik adalah 30:30 dilihat dari parameter kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar, dan uji organoleptik.

PENDAHULUAN

Sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif karena sorgum dapat membantu memenuhi kebutuhan pangan, hal ini sangat berarti dalam usaha swasembada dan diversifikasi pangan. Pemanfaatan sorgum sebagai bahan substitusi terhadap tepung terigu dapat dimanfaatkan oleh industri pangan di Indonesia untuk meminimalisasi penggunaan impor tepung terigu (Dirjen Pangan, 2003).

Melihat kemampuan sorgum dalam substitusi terhadap tepung terigu maka sorgum dapat dimanfaatkan dalam pembuatan biskuit. Biskuit banyak disukai karena rasanya yang enak dan bervariasi, harga relatif murah, dan cukup mengenyangkan. Biskuit sifatnya mudah dibawa karena volume dan beratnya yang kecil dan umur simpannya yang relatif lama (Hadi, 2007).

Pengembangan produksi biskuit semakin bervariasi yaitu dengan mensubstitusi tepung terigu dengan tepung lainnya yang memiliki nilai gizi tinggi dan mudah didapat dalam produksinya untuk meningkatkan nilai gizi biskuit. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi pada biskuit yaitu dengan penambahan sumber protein nabati yaitu tempe. Tempe diminati oleh masyarakat, selain harganya murah, juga memiliki kandungan protein nabati yang tinggi. Setiap 100 g tempe mengandung protein 20,8 g; lemak 8,8 g; serat 1,4 g; kalsium 155 mg; fosfor 326 mg; zat besi 4mg; vitamin B1 0,19 mg; dan karoten 34 µg (Astuti, 1999).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan tepung sorgum sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan biskuit. Selain itu, penelitian mengenai penggunaan tepung tempe juga perlu dilakukan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan biskuit untuk meningkatkan kandungan protein dalam biskuit tersebut. Dengan demikian biskuit yang dihasilkan tidak hanya enak dikonsumsi tetapi juga memiliki kandungan gizi yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2016 sampai Juni 2016 di Laboratorium Teknobia-Pangan dan Laboratorium Teknobia-produksi, Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 variabel kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe(kontrol, 50g:10g, 40g:20g, 30g:30g, 20g:40g). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Penelitian yang dilakukan terdiri dari pembuatan tepung tempe, uji proksimat tepung tempe dan tepung sorgum, pembuatan biskuit, uji kualitas fisik, kimia, mikrobiologi, uji organoleptik biskuit dan analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Komposisi Kimia Bahan Baku Utama

Hasil analisis kimia tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Uji Kimia Tepung Sorgum

Komponen Gizi	Kadar (%)	
	Tepung sorgum	Tepung tempe
Kadar air	13,17	7,82
Kadar abu	1,39	1,61
Kadar protein	7,67	41,50
Kadar lemak	16,22	31,06
Kadar karbohidrat	61,55	17,01
Kadar serat	3,15	10,71

1. Hasil Analisis Kimia Tepung Sorgum

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai kadar air sebesar 13,17%. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan penelitian Chandra (2010) yaitu sebesar 9,43%.

Dalam pengujian proksimat, kadar abu tepung sorgum hasil analisis sebesar 1,39%. Hasil kadar abu tersebut tidak berbeda jauh bila dibandingkan dengan kadar abu menurut Chandra (2010) yakni sebesar 1,45%.

Kadar protein tepung sorgum yang ditunjukkan pada Tabel 1 sebesar 7,67%. Hasil kadar protein ini tidak berbeda jauh jika dibandingkan kadar protein menurut Chandra (2010) yakni sebesar 7,58%. Kadar lemak tepung sorgum yang ditunjukkan pada Tabel 1 sebesar 16,22%. Hasil tersebut berbeda jauh dengan kadar lemak menurut penelitian yang dilakukan Chandra (2010), yakni sebesar 4,16%. Kadar lemak tepung sorgum pada penelitian ini jauh lebih tinggi dapat disebabkan oleh proses penyosohan biji sorgum yang kurang sempurna sehingga masih banyak lembaga (*germ*) yang tertinggal pada endosperm (Hermawan, 2014).

Berdasarkan Tabel 1 kadar karbohidrat tepung sorgum sebesar 61,55% lebih rendah dibandingkan dengan kadar karbohidrat menurut penelitian yang dilakukan Chandra (2010), yakni sebesar 77,38%. Kadar serat tepung sorgum yang ditunjukkan pada Tabel 1 sebesar 3,15% lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Chandra (2010), yakni sebesar 2,44%.

2. Hasil Analisis Kimia Tepung Tempe

Pada Tabel 1, didapatkan kadar air sebesar 7,82%. Hasil ini tidak berbeda jauh jika dibandingkan dengan kadar air menurut penelitian Bastian, dkk (2013), yakni sebesar 7,7%. Kadar abu tepung tempe yang ditunjukkan pada Tabel 1 sebesar 1,61% lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar abu menurut penelitian Bastian, dkk (2013), yakni sebesar 2,3%.

Kadar protein tepung tempe yang ditunjukkan pada Tabel 1 sebesar 41,50% lebih rendah dibandingkan penelitian Bastian, dkk (2013), yakni sebesar 46%. Kadar lemak tepung tempe yang ditunjukkan pada Tabel 1 sebesar 31,06%. Hasil analisis kadar lemak tersebut berbeda jauh jika dibandingkan dengan kadar lemak menurut penelitian Bastian, dkk (2013), yakni sebesar 4,16%. Perbedaan ini disebabkan oleh bahan – bahan selain lemak seperti fosfolipida, sterol, asam lemak bebas, karotenoid, dan pigmen yang lain juga ikut terekstraksi, sehingga hasil analisis lemak ditetapkan sebagai lemak kasar (Harper dkk.,1979).

Kadar karbohidrat tepung tempe yang ditunjukkan pada Tabel 1 sebesar 17,01% lebih rendah dibandingkan dengan kadar karbohidrat menurut penelitian Bastian, dkk (2013), yakni sebesar 19,13%. Kadar serat tepung tempe yang ditunjukkan pada Tabel 1 sebesar 10,71%. Hasil ini jauh berbeda jika dibandingkan dengan kadar serat menurut penelitian Bastian, dkk (2013), yakni sebesar 2,5%. Tingginya kadar serat pada tempe dapat disebabkan karena kulit ari kedelai ikut tergiling selama proses pembuatan tepung tempe sehingga meningkatkan kadar serat kasar . Hal ini didukung Rohmawati, dkk (2015) bahwa kulit ari biji kedelai mengandung serat kasar sebesar 47,01%.

B. Analisis Kimia Biskuit Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

1. Analisis Kadar Air

Hasil analisis kadar air biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Air Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Kadar air (%)
Kontrol	2,63 ^a
50g : 10g	3,27 ^a
40g : 20g	2,71 ^a
30g : 30g	2,48 ^a
20g : 40g	2,34 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa kadar air biskuit berkisar antara 2,34% - 3,27%. Kadar air yang terkandung dalam biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe serta biskuit kontrol sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia Biskuit (SNI 01-2973-2011) yaitu maksimal 5%.

2. Analisis Kadar Abu

Hasil analisis kadar air biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Abu Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Kadar abu (%)
Kontrol	2,18 ^a
50g : 10g	2,55 ^a
40g : 20g	2,49 ^a
30g : 30g	2,79 ^a
20g : 40g	2,50 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui bahwa kadar abu biskuit berkisar antara 2,18% - 2,79%. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe tidak memberikan hasil beda nyata terhadap kadar abu pada biskuit.

3. Analisis Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar Protein Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Kadar protein (%)
Kontrol	9,48 ^a
50g : 10g	10,45 ^{ab}
40g : 20g	11,00 ^{ab}
30g : 30g	13,43 ^{bc}
20g : 40g	14,51 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil statistik (Tabel 4) menunjukkan kadar protein biskuit mengalami kenaikan seiring dengan penambahan tepung tempe. Hal ini sesuai dengan Cahyadi (2009), tepung tempe memiliki kandungan protein yang tinggi karena pada saat proses fermentasi tempe terjadi pembebasan asam amino hasil aktivitas enzim proteolitik sehingga meningkatkan daya cerna dan nilai proteinnya. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Kharisma (2013), bahwa penambahan substitusi konsentrasi tepung tempe akan meningkat kadar protein kue kering yang dihasilkan.

4. Analisis Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar Lemak Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Kadar lemak (%)
Kontrol	18,32 ^a
50g : 10g	20,25 ^b
40g :20g	21,49 ^{bc}
30g : 30g	22,25 ^{cd}
20g : 40g	23,85 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil statistik (Tabel 5) menunjukkan banyak penambahan tepung tempe, semakin tinggi pula kadar lemak biskuit. Hal ini disebabkan tepung tempe banyak mengandung asam lemak tak jenuh. Hal ini sesuai dengan penelitian Pradipta (2011), semakin banyak tepung tempe yang ditambahkan pada pembuatan *snack bars* tempe maka kadar lemaknya semakin tinggi. Hal ini juga didukung oleh Astuti (1988) bahwa tepung tempe mengandung lemak sebesar 22,7%.

5. Analisis Kadar Karbohidrat

Hasil analisis kadar karbohidrat biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar Karbohidrat Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Kadar karbohidrat (%)
Kontrol	67,38 ^c
50g : 10g	63,48 ^{bc}
40g :20g	62,30 ^{bc}
30g : 30g	59,05 ^{ab}
20g : 40g	56,75 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil statistik (Tabel 6) menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase penambahan tepung tempe maka kadar karbohidrat biskuit semakin menurun. Hal

ini disebabkan karena tepung tempe memiliki kadar karbohidrat yang lebih rendah dari terigu. Menurut Shurtleff dan Aoyagi (1979), kedelai mengandung karbohidrat sebanyak 28% yang terdiri dari sukrosa, stakiosa, pentosa, galaktan dan rafinosa. Adanya proses pemasakan atau perebusan yang dialami kedelai sebelum fermentasi menyebabkan kehilangan rafinosa sebesar 52%, stakiosa 49%, dan sukrosa 59%. Sehingga kandungan karbohidrat pada tempe menjadi rendah.

6. Analisis Kadar Serat

Hasil analisis kadar serat biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar Serat Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Kadar serat (%)
Kontrol	2,56 ^a
50g : 10g	3,56 ^{ab}
40g : 20g	4,98 ^{ab}
30g : 30g	5,66 ^{ab}
20g : 40g	7,40 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil statistik (Tabel 7) menunjukkan semakin tinggi persentase penambahan tepung tempe, semakin tinggi pula kadar serat biskuit. Hal ini disebabkan karena kulit ari kedelai yang seharusnya dibuang dalam pembuatan tempe, ada sebagian yang masih ikut tergiling sehingga masih banyak komponen serat pada kulit ari tempe yang tidak ikut larut dan masih tertinggal di tempe. Hikmah (2011) menyatakan bahwa dalam pembuatan tempe biasanya kulit ari kedelai dibuang, padahal kulit kedelai mengandung protein 9-16,5% dan serat 67%. Serat dalam kulit mengandung selulosa 47% dan hemiselulosa hampir 20%.

C. Analisis Fisik Biskuit Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

1. Analisis Tekstur

Hasil analisis tekstur biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tekstur Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	<i>Hardness</i> (N/mm ²)
Kontrol	1414,50 ^a
50g : 10g	1566,17 ^a
40g :20g	1342,67 ^a
30g : 30g	1248,17 ^a
20g : 40g	1469,33 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil statistik (Tabel 8) menunjukkan tekstur biskuit cenderung menurun seiring dengan penambahan tepung tempe. Seharusnya biskuit dengan penambahan tepung tempe 40g memiliki tren yang menurun karena semakin banyak penambahan tepung tempe membuat biskuit semakin lunak. Hal ini disebabkan karena lemak yang terkandung dalam tepung tempe yang cukup tinggi sehingga lemak akan mempengaruhi kelunakan tekstur biskuit tersebut. Hal ini sesuai dengan Desrosier (1998) bahwa lemak mempengaruhi pengerutan dan kemampuan produk yang dipanggang dan mencegah pengembangan protein yang berlebihan sehingga menghasilkan tekstur produk yang renyah.

2. Analisis Warna

Hasil analisis warna biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Warna Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Warna
Kontrol	Jingga kekuningan
50g : 10g	Jingga
40g : 20g	Jingga
30g : 30g	Jingga kekuningan
20g : 40g	Jingga kekuningan

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan hasil analisis dengan *chromatometer* (Tabel 9) diketahui warna biskuit semakin berwarna coklat seiring dengan penambahan tepung sorgum. Hal ini disebabkan karena senyawa polifenol dapat teroksidasi dalam suasana alkalis menghasilkan radikal ortosemikuionon atau molekul ortokuionon yang bersifat sangat reaktif dan biasanya bereaksi lebih lanjut untuk menghasilkan produk berwarna coklat. Pada sorgum, senyawa polifenol terdapat di dalam testa yang merupakan lapisan zat warna / pigmen (Muchtadi, 1983).

D. Analisis Mikrobiologi Biskuit Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

1. Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT)

Hasil perhitungan Angka Lempeng Total biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 10. Perhitungan Angka Lempeng Total Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Jumlah mikrobia (CFU/ml)
Kontrol	0 ^a
50g : 10g	70 ^a
40g : 20g	147 ^a
30g : 30g	43 ^a
20g : 40g	48 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil statistik (Tabel 10) menunjukkan bahwa jumlah mikrobia berkisar antara 0 hingga 147 CFU/gram. Berdasarkan Standard Nasional Indonesia, jumlah koloni maksimal pada biskuit sebesar 1×10^4 CFU/gram sehingga jumlah mikrobia pada kelima biskuit uji masih memenuhi standar. Kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dalam pembuatan biskuit tidak memberikan hasil yang beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ terhadap angka lempeng total biskuit.

2. Perhitungan Jumlah Kapang Khamir

Hasil perhitungan jumlah kapang khamir biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan Jumlah Kapang Khamir Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Jumlah mikrobia (CFU/ml)
Kontrol	3 ^a
50g : 10g	18 ^a
40g : 20g	77 ^a
30g : 30g	25 ^a
20g : 40g	22 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil statistik (Tabel 11) menunjukkan bahwa jumlah mikrobia berkisar antara 3 hingga 77 CFU/gram. Berdasarkan Standard Nasional Indonesia, jumlah koloni maksimal pada biskuit sebesar 1×10^2 CFU/gram. Sehingga jumlah mikrobia pada kelima biskuit uji masih memenuhi standar karena jumlahnya yang kurang dari 1×10^2 CFU/gram. Kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dalam pembuatan biskuit tidak memberikan hasil yang beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ terhadap angka lempeng total biskuit.

E. Uji Organoleptik Biskuit Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe

Hasil organoleptik biskuit kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 12.

Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Tempe	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Rata-rata
Kontrol	3,40	3,47	3,63	3,57	3,52
50g : 10g	2,27	2,60	2,97	2,87	2,67
40g : 20g	2,57	2,53	2,33	2,40	2,46
30g : 30g	3,17	2,57	2,57	2,60	2,73
20g : 40g	2,97	2,67	2,57	2,63	2,71

Berdasarkan uji organoleptik terhadap 30 panelis diketahui bahwa semua produk biskuit dapat diterima oleh konsumen dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Walaupun biskuit yang digunakan dalam penelitian ini terbuat dari tepung sorgum dan tepung tempe, namun biskuit yang dihasilkan tidak memiliki rasa tempe yang terlalu terasa. Hal ini disebabkan oleh adanya proses *blanching* pada tepung tempe sehingga menghilangkan bau khas tempe yang langu. Hal ini didukung Dewi (2006) yang menyatakan proses *blanching* bertujuan untuk mematikan kapang *Rhizopus* dan menonaktifkan enzim, sehingga tidak merangsang perubahan metabolisme yang menyebabkan perubahan warna dan timbulnya bau tidak enak.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan yaitu : 1)
Kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap kualitas

biskuit pada parameter kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Namun tidak berbeda nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar serat, tekstur biskuit, angka lempeng total dan angka kapang khamir biskuit. 2) Kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe yang tepat untuk membuat biskuit dengan kualitas yang paling baik dilihat dari hasil analisis kimia, fisika, mikrobiologi, dan organoleptik adalah biskuit dengan kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe 30g : 30g.

2. Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut : 1) Warna biskuit dapat dimodifikasi dengan penambahan coklat sehingga dapat meningkatkan mutu organoleptik. 2) Tekstur biskuit yang dihasilkan belum bisa menyamai tekstur biskuit yang dijual di pasaran. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai penambahan isolat protein untuk memperbaiki tekstur biskuit. 3) Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai umur simpan serta pengaruh penyimpanan terhadap karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik biskuit dengan kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe.

Daftar Pustaka

- Astuti, M. 1988. Evaluasi Zat Besi Terlarut pada Proses Pembuatan Tempe. *Laporan penelitian FTP Yogyakarta*, Yogyakarta.
- Astuti, M., 1999. Tempe dan Ketersediaan Besi untuk Penanggulangan Anemi Besi. Di dalam Sapuan dan Noer, S. *Bunga Rampai Tempe Indonesia*. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. *SNI 01-2987-2011 (SNI biskuit)*. www.sisni.bsn.go.id. 31 Agustus 2016.
- Bastian, F., Ishak, E., Tawali, A. B, dan Bilang, M. 2013. Daya Terima Dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe Dengan Penambahan Semi Refined Carrageenan(Src) dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1) : 5-8.
- Chandra, F. 2010. Formulasi Snack Bar Tinggi Serat Berbasis Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L), Tepung Maizena, Dan Tepung Ampas Tahu. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Desrosier, N. W. 1998. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI-Press, Jakarta.
- Dewi, P. K. W. 2006. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Suhu Pengeringan Terhadap Jumlah Asam Amino Lisin Dan Karakter Fisiko – Kimia Tepung Tempe. *Naskah Skripsi – S1*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Direktorat Jendral Produksi Tanaman Pangan. 2003. *Pedoman Umum Peningkatan Produktivitas Sorghum*, Jakarta.
- Hadi, M. N. 2007. Kajian Formulasi *Lighter Biscuit* Dalam Pengembangan Produk Baru di PT Arnott's Indonesia, Bekasi. *Naskah Skripsi S-1*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harper, Rodwell, V. W ., dan Mayes, P. A. 1979. *Biokimia*. Penerbit EGC, Jakarta.
- Hermawan, R. 2014. *Usaha Budidaya Sorgum Si Jago Lahan Kekeringan*. Pustaka Baru Press, Yogyakarta
- Hikmah, I. N. 2011. Kajian Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe Kedelai (*Glycine max*) Dengan Variasi Penambahan Berbagai Jenis Bahan Pengisi (Kulit Ari Kedelai, Millet (*Pennisetum* spp.) dan Sorgum (*Sorghum bicolor*). *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta, Surakarta.

Kharisma, M. 2013. Perbandingan Protein Pada Kue Kering yang Disubstitusi dengan Tepung Tempe. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, Salatiga.

Muchtadi, D. 1983. *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. IPB, Bogor.

Pradipta, I. 2011. Karakteristik Fitokimia dan Sensoris Snack Bars Tempe dengan Penambahan Salak Pondoh Kering. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta, Surakarta.

Rohmawati, D., Djunaidi, I. H. dan Widodo, E. 2015. Nilai Nutrisi Tepung Kulit Ari Kedelai Dengan Level Inokulum Ragi Tape Dan Waktu Inkubasi Berbeda. *J. Ternak Tropika*. 16(1): 30-33.

Shurtleff, W. dan Aoyagi, A. 1979. *The Book of Tempeh*. Harper and Row Publisher, New York.

